

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-179504

(43)Date of publication of application : 13.09.1985

(51)Int.Cl.

F15B 11/16

F15B 11/00

(21)Application number : 59-035271

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 28.02.1984

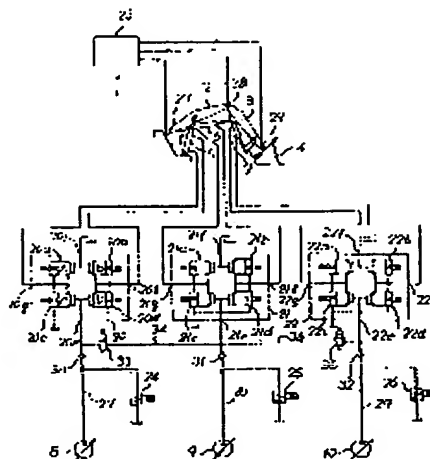
(72)Inventor : MIKI MASATOSHI  
TODA KATSUAKI

## (54) ENERGY RECYCLE CIRCUIT

## (57)Abstract:

PURPOSE: To save energy by coupling the pushing side chambers of actuators with one another through a recycle line on which a solenoid valve is interposed, and by supplying the pressure oil discharged by one actuator, at the time of free dropping, to the pushing side chamber of the other actuator.

CONSTITUTION: Behind check valves 30, 31, 31 pipings 27, 28, 29 are coupled with one another through recycle lines 34, 36 on which solenoid valves 33, 35 are interposed, and the pressure oil discharged from the pushing side chamber of one hydraulic actuator sinking while receiving free drop load is supplied to the pushing side chamber of the other hydraulic actuator through recycle lines 34, 36. This enables utilization of energy of the return oil, so that the power required for the pump can be reduced to lead to accomplishment of energy saving.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭60-179504

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

F 15 B 11/16  
11/00

識別記号

庁内整理番号

7001-3H  
A-8111-3H

⑭ 公開 昭和60年(1985)9月13日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 エネルギー再生回路

⑯ 特 願 昭59-35271

⑰ 出 願 昭59(1984)2月28日

⑱ 発 明 者 三 木 正 俊 明石市魚住町清水1106番地の4 三菱重工業株式会社明石製作所内

⑲ 発 明 者 戸 田 勝 昭 名古屋市港区大江町10番地 三菱重工業株式会社名古屋航空機製作所内

⑳ 出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 岡本 重文 外3名

明 細 書

1. [ 発 明 の 名 称 ]

エネルギー再生回路

2. [ 特 許 請 求 の 範 囲 ]

少なくとも2つの油圧アクチュエータと、上記各油圧アクチュエータへの圧油の給排を司掌するロジック弁と、上記各ロジック弁に電気的信号を出力してその開閉及び開度を制御する制御装置と、上記各アクチュエータの押側室への圧油流路を相互に連絡する再生ラインを具え、上昇せしめられる一方の油圧アクチュエータの上昇速度及び他方の油圧アクチュエータに作用する自由落下荷重に応じて上記制御装置からの電気的信号により上記ロジック弁の開度を制御することにより自由落下荷重を受けて降下する他方の油圧アクチュエータの押側室から排出された圧油を上記再生ラインを経て上記一方の油圧アクチュエータの押側室に供給することを特徴とするエネルギー再生回路。

3. [ 発 明 の 詳 細 な 説 明 ]

本発明はエネルギー再生回路、特に油圧ショベル

に好適なエネルギー再生回路に関する。

第1図に従来の油圧ショベルの油圧系統図の1例が示され、第1図において、1は油圧ショベル本体、2は本体1に枢着されたブーム、3はブーム2の先端に枢着されたアーム、4はアーム3の先端に枢着されたバケット、5はブーム2を俯仰動させるブームシリンダ、6はアーム3を揺動させるアームシリンダ、7はバケット4を回転するバケットシリンダ、8、9、10は油圧ポンプ、11はブームシリンダ5を制御するスプール弁、12はアームシリンダ6を制御するスプール弁、13はバケットシリンダ7を制御するスプール弁である。

上記従来の油圧ショベルにおいて、土砂を扱うためにバケット4を水平に前方へ押し出す場合、スプール弁12のスプールを図において右行させて油圧ポンプ9からの圧油をアームシリンダ6の押側室に供給してアームシリンダ6を伸長すると同時にスプール弁11のスプールを左行させてブームシリンダ5の押側室からの戻り油をスプール

弁11で絞りながら流過させてタンクTへ排出していた。従つて、ブーム2の重力による自由落下に基くブームシリンダ5からの戻り油の位階エネルギーは何ら利用されることなく捨てられ、アームシリンダ6を押し上げるために油圧ポンプ9の動力が費消されるという不具合があつた。更に、ブームシリンダ5の押側室から排出された高エネルギーを有する戻り油はスプール弁11を流過する際に絞られるので熱が発生し油温を上昇させるという不具合もあつた。

本発明は上記不具合を解消するために提案されたものであつて、以下第2図及び第3図に示す1実施例を参照しながら具体的に説明する。第2図において、1は油圧シヨベル本体、2はブーム、3はアーム、4はバケット、5はブームシリンダ、6はアームシリンダ、7はバケットシリンダ、10、11、12は油圧ポンプで以上は第1図に示す従来のものと同様である。20、21、22はそれぞれロジック弁で、制御装置23からの電気信号によつて開閉される4つのバベット弁状のエレメント

20a~20d、21a~21d、22a~22dと、供給ポート20e、21e、22e、タンクポート20f、21f、22f、各シリンダ5~7の押側室に連結されるシリンダポート20g、21g、22g、及び各シリンダ5~7のロッド側室に連結されるシリンダポート20h、21h、22hを具えている。そして、供給ポート20e、21e、22eはエレメント20cと20dの各ヘッド側室、21cと21dの各ヘッド側室、22cと22dの各ヘッド側室に連通し、タンクポート20f、21f、22fはエレメント20aと20bの各ヘッド側室、21aと21bの各ヘッド側室、22aと22bの各ヘッド側室に連通し、シリンダポート20g、21g、22gはエレメント20cと20dの各肩室、21cと21dの各肩室、22cと22dの各肩室に連通し、シリンダポート20h、21h、22hはエレメント20bと20dの各肩室、21bと21dの各肩室、22bと22dの各肩室にそれぞれ連通せしめられている。24、25、26は制御装置23からの電気的信号により開閉されるバイパス弁、27、28、29はブーム2、アーム3、バケ

ット4の枢着点に配設された姿勢検知器である。油圧ポンプ8、9、10とロジック弁20、21、22の供給ポート20e、21e、22eとを連結する配管27、28、29にはそれぞれ供給ポートへの流れのみを許容する逆止弁30、31、32が介装され、各逆止弁の後流側において配管27は配管28と電磁弁33を介装した再生ライン34で連結され、配管29と配管28も電磁弁35を介装した再生ライン36で連結されている。

しかして、例えばブーム2を上昇させる場合には制御装置23からの電気信号をロジック弁20のエレメント20a及び20cに送つてこれを開くことによりポンプ10からの圧油を配管27、逆止弁30、ロジック弁20の供給ポート20e、エレメント20c、シリンダポート20gを経てブームシリンダ5の押側室に供給し、そのロッド側室からの戻り油はロジック弁20のシリンダポート20h、エレメント20b、タンクポート20fを経てタンクTへ排出される。ブーム2を強制的に下降させる場合は制御装置23からの電気信号をエ

レメント20a、20dに送つてこれを開く。

今、アーム3を上昇させると同時にブーム2が重力で自由落下する場合について、説明の便宜のためこの場合に関与する部品のみを第2図より抽出して画いた第3図を参照しながら説明する。第3図において第2図と対応する部品には同じ符号が付されている。この場合、ロジック弁20のエレメント20cは全開、20aは全閉とされ、ロジック弁21のエレメント21bは全開、21a、21dは全閉とされているので図には省略されている。

アーム操作レバー37を操作してアーム3のシリンダ5を所定速度で伸長するように所定量傾倒すると、これからの信号によりエレメント21cが所定の開度開き、バイパス弁25が閉じる。そして、アーム操作レバー37からの信号を入力した制御装置23は電磁弁33に出力してこれを開くとともにエレメント20b、20dに出力して、これを所定の開度開くように指令する。かくして、ブームシリンダ5の押側室から排出された高エネルギーを有する油の一部はエレメント20dによつて絞られ

てロッド側室内に流入するとともにエレメント20bを経てタンクTに排出される。残部は電磁弁33、再生ライン34を通り配管28に流入してポンプ9から吐出された圧油を合流してエレメント21cを経てアームシリンダ6のヘッド側室内に供給される。アームシリンダ6の押側室への供給量即ちエレメント21cの開度によつて決まる油量が再生ライン34を通る油量より大きい場合には、その差の分だけポンプ9が吐出すれば良い。逆にエレメント21の開度によつて決まる油量が少いときはエレメント20bを経てタンクTに排出する量を増加することにより再生ライン34を通る油量を減じれば良い。そして、ブームシリンダ5の下降速度はエレメント20b, 20dの開度で定まり、また、ブームシリンダ5の押側室内とロッド側室内の圧力比はエレメント20b, 20dの開度比で定まるので、ブーム2の重量Wを制御装置23に入力して、これに対応してエレメント20b, 20dの開度比を定めることにより再生ライン34内圧力をアームシリンダ6を上昇させるに必要な圧力に

設定できる。

以上ブーム2が降下する場合について説明したが、アーム3を上昇させると同時にバケット4が重力で自由落下する場合も上記と同様である。

以上実施例について具体的に説明したが、本発明においては、少くとも2つの油圧アクチュエータと、上記各油圧アクチュエータへの圧油の給排を司掌するロジック弁と、上記各ロジック弁に電気的信号を出力してその開閉及び開度を制御する制御装置と、上記各アクチュエータの押側室への圧油流路を相互に連絡する再生ラインを具え、上昇せしめられる一方の油圧アクチュエータの上昇速度及び他方の油圧アクチュエータに作用する自由落下荷重に応じて上記制御装置からの電気的信号により上記ロジック弁の開度を制御することにより自由落下荷重を受けて降下する他方の油圧アクチュエータの押側室から排出された圧油を上記再生ラインを経て上記一方の油圧アクチュエータの押側室に供給するようにしたので、自由落下荷重を受けて降下する他方の油圧アクチュエータの

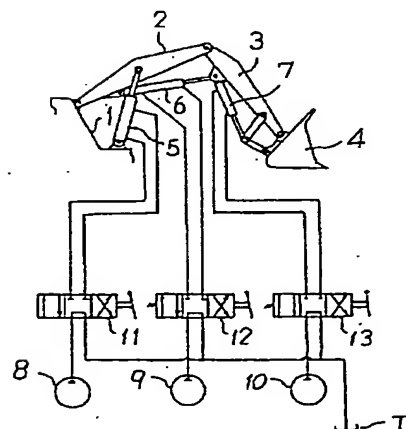
押側室から排出される高エネルギーの戻り油を上昇せしめられる一方の油圧アクチュエータの押側室に供給することにより戻り油のエネルギーを利用することができ、一方の油圧アクチュエータを上昇させるためのポンプ動力を節減できる。しかも高エネルギーの戻り油は従来のように絞り捨てにされることはないので系内油温を上昇させることもない。

#### 4. [図面の簡単な説明]

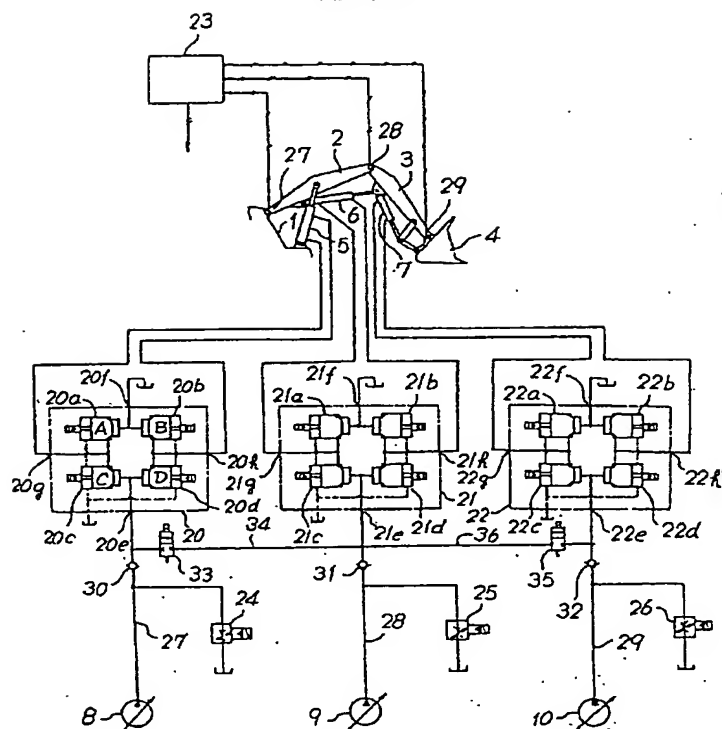
第1図は従来の油圧ショベルの油圧系統図、第2図は本発明の1実施例を示す油圧系統図、第3図は説明の便宜のために第2図を簡略化して示す油圧系統図である。

油圧アクチュエータ…5, 6, 7, ロジック弁…20, 21, 22, 制御装置…23, 再生ライン…34, 36。

第1図



第2図



第3図

